

# ①⑤ BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE  
PUBLICATION

②② Date de dépôt..... 7 décembre 1970, à 16 h 23 mn.  
Date de la décision de délivrance..... 30 août 1971.  
Publication de la délivrance..... B.O.P.I. — «Listes» n. 38 du 24-9-1971.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.) .. B 29 h 3/00//B 29 h 5/00, 17/00.

⑦① Déposant : VEB REIFENKOMBINAT FÜRSTENWALDE, résidant en République  
démocratique allemande.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Bert & de Keravenant, 115, boulevard Haussmann, Paris (8).

⑤④ Procédé et installation pour la fabrication automatique par injection de pneumatiques pour  
véhicules ainsi que pneumatiques obtenus.

⑦② Invention de :

③③ ③② ③① Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée en République démocratique  
allemande le 11 mai 1970 , n. WP 39 a 6/147.440 au nom de Gerd Heinz.*

La présente invention est relative à un procédé et une installation pour la fabrication automatique de pneumatiques pour véhicules, obtenus par injection, procédé suivant lequel les éléments entrant dans la constitution des pneumatiques sont fabriqués par injection d'une manière satisfaisant aux exigences qui leur sont imposées. On utilise dans cette fabrication des mélanges de caoutchouc capables d'être injectés, avec ou sans garnitures de renforcement de forms et de nature appropriées.

On connaît jusqu'à présent un grand nombre de procédés et d'installations qui ont pour objet la fabrication de pneumatiques par injection. En raison de difficultés technologiques rencontrées dans l'exécution du procédé ou en raison des propriétés non satisfaisantes à l'usage des pneumatiques produits, aucun des procédés décrits n'a réussi à s'introduire, à la connaissance de l'inventeur, dans la fabrication courante. Il est connu en particulier que des parties de pneumatiques pour véhicules, telles que, par exemple, carcasses ou protecteurs ont été fabriquées, à l'échelle du laboratoire, suivant le procédé par injection et qu'à partir de ces parties de pneumatiques ont été assemblés des pneumatiques dits en plusieurs pièces ou pneumatiques avec protecteurs démontables.

L'invention a pour but de développer un procédé et une installation pour la fabrication de pneumatiques pour véhicules, au moyen desquels puissent être fabriqués dans des conditions de production poussée des pneumatiques pour véhicules ayant à l'usage de très bonnes propriétés. L'installation pour l'application du procédé ne doit nécessiter, par ailleurs, que de faibles dépenses d'investissement.

A cet effet, l'invention concerne un procédé pour la fabrication automatique de pneumatiques pour véhicules obtenus par injection, procédé caractérisé en ce qu'on injecte sur un noyau rigide résistant à la pression, se composant de plusieurs parties et disposé dans un moule, une carcasse en mélanges de renforcement en élastomères, avec un effet directif des renforcements correspondant aux directions des sollicitations principales agissant sur cette carcasse, puis on injecte dans un second moule sur cette carcasse, toujours placée sur le noyau, le protecteur, enfin on amène le noyau avec l'ébauche du pneumatique dans un moule de vulcanisation où s'effectue la vulcanisa-

tion du pneumatique.

On emploie une matière première, soumise à un chauffage préalable, qui est en forme d'anneau circulaire à section droite rectangulaire, la matière de renforcement étant disposée par couches d'une manière telle que soit obtenue, lors de l'opération d'injection qui suit, l'orientation souhaitée de cette matière dans la carcasse.

En outre, le procédé suivant l'invention est mis en oeuvre au moyen d'une installation constituée sous la forme d'une chaîne fonctionnant en synchronisme dans laquelle sont associés à plusieurs noyaux de moule rigides, un moule pour l'injection de la carcasse, un moule pour l'injection du protecteur et plusieurs moules de vulcanisation, les moules et les noyaux ayant des formes telles que l'ébauche de pneumatique à produire, avec son noyau, peut parcourir automatiquement la succession des moules nécessaires et être vulcanisée dans le dernier moule.

Le noyau du dispositif se compose de quatre parties comprenant deux paires de parties identiques avec surfaces de raccordement méridiennes et surfaces de raccordement correspondant à un arc de circonférence, ces parties correspondant, quand elles sont assemblées au contour intérieur du pneumatique à produire, et deux parties, se faisant vis-à-vis, de ce noyau, étant constituées d'une manière telle qu'on peut les faire tourner l'une après l'autre vers l'intérieur, autour d'un axe passant par une extrémité d'un diamètre intérieur et perpendiculaire à un plan équatorial.

Pour recevoir le noyau en quatre parties, le dispositif possède un porte noyau qui assure, au moyen d'un verrouillage rapide commandé par une came une fixation ne présentant pas d'ambiguïté, des quatre parties de noyau, sur un tambour récepteur. Le moule en deux pièces pouvant être chauffé, peut-être verrouillé au moyen d'une fermeture à baïonnette. Un piston annulaire, manoeuvré par des poussoirs, est prévu pour injecter le mélange d'élastomères.

Le dispositif suivant l'invention possède dans le fond de la chambre d'injection annulaire, un anneau élastique en tôle d'acier qui ouvre le canal annulaire d'injection se trouvant au zénith du pneumatique en fonction de la pression d'injection et qui, lorsque cette pression diminue,

cisaille au moins partiellement les bavures d'injection, en revenant dans sa position initiale.

Pour la fixation des anneaux de talon dans les coquilles, le dispositif présente de minces lamelles d'appui en tôle d'acier qui sont réparties uniformément sur le pourtour du pneumatique.

Il est prévu, comme outils pour la vulcanisation, des moules de vulcanisation en forme de secteurs commandés par des cames.

Il est possible, grâce à l'invention, de fabriquer en grandes quantités des pneumatiques pour véhicules ayant des propriétés remarquables à l'usage. L'augmentation importante de la productivité a été obtenue par le déroulement, rendu automatique, de l'ensemble du procédé. Ce déroulement automatique est obtenu en particulier du fait que les parties constituantes du pneumatique sont appliquées sur le même noyau et du fait que l'ébauche de pneumatique produite demeure sur le noyau même lors de la vulcanisation. En outre, l'amélioration de la productivité doit être attribuée à ce que le procédé suivant l'invention n'est plus basé sur une fabrication par couches mais présente à l'industrie des pneumatiques une voie complètement nouvelle.

Du fait que le déroulement du procédé est rendu automatique et que par conséquent le travail manuel est supprimé dans la plus large mesure, les pneumatiques présentent dans leurs dimensions une très grande précision à laquelle il faut attribuer en particulier les grandes qualités de ces pneumatiques à l'usage.

Un mode de réalisation de l'invention est représenté, à titre d'exemple non limitatif, sur les dessins ci-joints dans lesquels :

- la figure 1 représente la constitution de principe du groupe à plusieurs portes ;
- la figure 2 représente des coquilles pour la production de la carcasse ;
- la figure 3 représente des coquilles pour la production du protecteur ;
- la figure 4 représente un moule de vulcanisation ;
- la figure 5 représente un noyau ;

- la figure 6 représente un poste-noyau.

La figure 1 montre la constitution de principe d'un groupe à plusieurs postes, pour la fabrication automatique suivant le procédé d'injection de pneumatiques pour véhicules, ces postes fonctionnant en synchronisme. Les repères de la figure 1 ont les significations suivantes :

1 : poste pour l'injection de la carcasse.

2 : poste pour l'injection du protecteur.

3 : poste pour la vulcanisation de

10 pneumatiques.

4 : poste pour l'enlèvement du pneumatique hors du moule et pour la vérification du pneumatique, ainsi que pour le moulage du noyau.

Sur la figure 2, on a représenté le moule du poste 1 qui se compose des coquilles 5 et 6 et qui est verrouillé au moyen de l'anneau à baïonnette 7.

Le repère 8 désigne un noyau en plusieurs pièces qui résiste à la pression et qui, après qu'il a été assemblé avec les coquilles 5 et 6, délimite avec elles un espace vide dans lequel sont injectés, après que les anneaux de talon 9 ont été mis en place, des mélanges de renforcement en élastomères. On obtient ainsi la carcasse 10 d'un pneumatique pour véhicule.

Le repère 11 désigne des lamelles minces en acier qui sont réparties uniformément sur le pourtour des coquilles pour fixer la position des anneaux de talon dans le moule.

A l'aide du piston annulaire 12 qui peut se déplacer avec un léger jeu dans un espace vide annulaire formé par les coquilles 5 et 6, ainsi qu'à l'aide d'un nombre déterminé de poussoirs 13, répartis uniformément suivant le pourtour du pneumatique, et à l'aide du dispositif 14 de production d'énergie, le mélange de renforcement en élastomères, soumis à un chauffage préalable, est injecté dans les coquilles préchauffées, au zénith du pneumatique.

Au moyen d'une particularité de la construction du canal d'injection annulaire qui est formé par les coquilles 5 et 6 au zénith du pneumatique, il se produit, après l'achèvement de l'opération d'injection, un cisaillement des bavures d'injection, de sorte que se trouve facilité l'enlèvement hors du moule du noyau d'injection avec la carcasse injectée. A cet effet, se trouve dans le fond de la chambre d'injection un ressort 15

annulaire en tôle d'acier. Sous l'action de la pression d'injection du mélange de renforcement 17 en élastomères, le ressort annulaire 15 libère jusqu'à une valeur maximale l'ouverture d'injection fermée au début et il fléchit élastiquement. Lorsque la pression 5 diminue, le ressort fléchit en sens inverse jusqu'à fermer complètement l'ouverture d'injection lors du retrait du piston annulaire 12 et cisaille ainsi les bavures d'injection. Un joint 16 empêche qu'il se produise une pénétration de matière sur la face postérieure du ressort.

10 Après achèvement de l'opération d'injection et ouverture des coquilles 5 et 6, le noyau d'injection 8 est enlevé, avec la carcasse 10 moulée sous pression, à l'aide d'un porte-noyau, figure 6, et il est amené au poste 2, figure 2, figure 3, par voie automatique. Le poste 2, figure 3, se différencie 15 du poste 1, figure 2, seulement par une forme différente des coquilles 18 et 19 dans la zone du zénith du pneumatique parce qu'ici l'espace vide correspondant au protecteur 20 est rempli de matière pour protecteur par l'opération d'injection.

L'amenée de matière aux postes 1 et 2 pour 20 la matière 17 préparée d'une manière appropriée s'effectue automatiquement à partir de magasins au rythme de la cadence du travail. Les magasins contiennent une provision, pour une durée de plusieurs heures, de matière ayant subi un chauffage préalable et dosée en poids. La matière ayant subi un chauffage préalable repose dans le 25 magasin sous la forme d'un anneau circulaire ayant une section droite rectangulaire. La disposition de la matière de renforcement dans la section droite rectangulaire est assurée par couches d'une manière telle que, grâce à une orientation déterminée dans la matière première, il existe dans les éléments constitutifs injectés 30 du pneumatique les orientations qui correspondent aux dispositifs de sollicitations principales du pneumatique à l'état de fonctionnement : il existe par exemple au voisinage du talon du pneumatique une orientation qui est d'une manière prédominante en direction méridienne, et au zénith

du pneumatique une orientation qui est d'une manière prédominante en direction équatoriale.

Aux postes 1 et 2, on travaille avec des mélanges de caoutchouc réchauffés et avec des moules réchauffés et de préférence aux températures suivantes :

pour la matière première	40 à 50°C
pour les moules	80 à 90°C.

Après l'achèvement au second stade de travail au poste 2, s'effectue l'enlèvement du noyau d'injection avec l'ébauche de pneumatique dont l'injection est maintenant achevée, cet enlèvement étant exécuté d'une manière identique à celle qui a été décrite dans le premier stade. Ensuite s'effectue l'amenée automatique au poste 3, figure 4.

Enfin, au poste 3 s'effectuent la vulcanisation et la formation du profil du pneumatique. On travaille ici avec les températures usuelles et conformément aux cycles de vulcanisation usuels, adoptés dans la fabrication des pneumatiques pour véhicules.

Le nombre de postes 3 résulte de la valeur du rapport entre les temps de vulcanisation et les temps des stades aux postes 1 et 2.

Au poste 3, on travaille avec un moule divisé en secteurs et présentant de préférence 6 secteurs profilés. Sur la figure 4, on a représenté un secteur profilé 21. Les repères 22 et 23 désignent respectivement la coquille supérieure et la coquille inférieure du moule ; le repère 24 désigne le pneu profilé et le repère 8 désigne le noyau d'injection. Les secteurs profilés 21 sont commandés par cames et ils se déplacent en synchronisme. La transmission de l'énergie lors de la formation du profil s'effectue par l'intermédiaire de galets 25.

Le chauffage des moules et des noyaux s'effectue de manière connue au moyen de vapeur ou d'eau chaude sous pression. Après l'achèvement du stade de vulcanisation, l'enlèvement du pneumatique 24 vulcanisé, avec le noyau 8, hors du moule du poste 3, s'effectue automatiquement. Le noyau et le pneumatique sont maintenant amenés automatiquement au poste 4 occupé par une main d'oeuvre appropriée. C'est au poste 4 que s'effectuent l'enlèvement du noyau hors du pneumatique termin', le contrôle visu l du pneumatiqu , le montage du noyau pour un nouveau cycle et la fixation des anneaux de talon.

On utilise à cet effet, pour faciliter le travail, des dispositifs spéciaux, par exemple pour l'injection des talons ; ces dispositifs n'ont pas été représentés.

L'outil le plus important pour le groupe de postes multiples est le noyau d'injection en quatre parties, figure 5, dont les parties 26 et 27 qui se font vis-à-vis sont congruentes.

Les contours extérieurs du pneumatique correspondent à ses dimensions intérieures. Les surfaces de raccordement des parties de noyau sont des surfaces méridiennes et des surfaces correspondant à des arcs de circonférence. La forme de construction des parties de noyau 27 est telle que pour les éloigner du pneumatique terminé, on les fait tourner vers l'intérieur autour d'un axe 28 se trouvant sur le diamètre intérieur du noyau (figure 5) et qu'on les enlève en les mettant de chant. On procède d'une manière analogue pour enlever les parties de noyau 26. Les talons du pneumatique sont injectés mécaniquement. Les parties de noyau ont des dimensions telles qu'elles résistent à des pressions de plusieurs centaines de  $Kp/cm^2$  se produisant pendant l'opération d'injection.

Pour recevoir les quatre parties de noyau, on se sert d'un porte-noyau (figure 6). Ce porte-noyau est constitué par un tambour cylindrique 29 qui est muni d'une fermeture rapide pour les quatre parties de noyau. Au moyen d'une rotation inférieure à  $90^\circ$ , les quatre parties de noyau se trouvent verrouillées sur le tambour récepteur ou déverrouillées de ce tambour.

La forme de construction adoptée est telle que les quatre parties de noyau doivent être posées toujours au même endroit du tambour récepteur et qu'on peut enlever le porte noyau en le faisant passer à travers le cercle de plus petit diamètre du pneumatique terminé, les parties de noyau demeurant dans le pneumatique. Cela est rendu possible, en premier lieu, du fait que les quatre crochets de verrouillage 31 de la fermeture rapide, lors du déverrouillage de cette dernière sont amenés en arrière jusqu'à la circonférence correspondant au diamètre extérieur du tambour récepteur 29.

La présente invention se rapporte également aux pneumatiques ainsi fabriqués.

Bien entendu, l'invention n'est pas



limitée à l'exemple de réalisation ci-dessus décrit et représenté, à partir duquel on pourra prévoir d'autres modes et d'autres formes de réalisation, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

RE V E N D I C A T I O N S

## 1°/ Procédé pour la fabrication

automatique de pneumatiques pour véhicule obtenus par injection, procédé caractérisé en ce qu'on injecte sur un noyau rigide résistant à la pression, se composant de plusieurs parties et disposé dans un moule, une carcasse en mélanges de renforcement en élastomères avec un effet directif des renforcements correspondant aux directions des sollicitations principales agissant sur cette carcasse, puis on injecte dans un second moule sur cette carcasse, toujours placée sur le noyau, le protecteur, enfin on amène le noyau avec l'ébauche du pneumatique dans un moule de vulcanisation où s'effectue la vulcanisation du pneumatique.

## 2°/ Procédé suivant la revendication

1, caractérisé en ce qu'on emploie une matière première réchauffée, en forme d'anneau circulaire à section droite rectangulaire, la matière de renforcement étant disposée par couches d'une manière telle qu'on obtienne lors de l'opération d'injection qui suit l'orientation souhaitée de cette matière dans la carcasse.

## 3°/ Installation pour la mise en

oeuvre du procédé suivant la revendication 1, installation caractérisée en ce qu'elle est constituée sous la forme d'une chaîne fonctionnant en synchronisme dans laquelle sont associés à plusieurs noyaux de moule rigides, un moule pour l'injection de la carcasse, un moule pour l'injection du protecteur et plusieurs moules de vulcanisation, les moules et les noyaux ayant des formes telles que l'ébauche de pneumatique à produire, avec son noyau, peut parcourir automatiquement la succession des moules nécessaires et être vulcanisée dans le dernier moule.

## 4°/ Installation suivant la reven-

dication 3, caractérisée en ce que le noyau se compose de quatre parties comprenant deux paires de parties identiques avec surfaces de raccordement méridiennes et surfaces de raccordement correspondant à un arc de circonférence, ces parties correspondant, quand elles sont assemblées, au contour intérieur du pneumatique à produire, et deux parties, se faisant vis-à-vis, de ce noyau, étant constituées d'une manière telle qu'on peut les faire tourner l'une après l'autre, vers l'intérieur, autour d'un axe passant par une extrémité d'un diamètre intérieur et perpendiculaire à un plan équatorial.

5°) Installation suivant la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle comporte pour recevoir le noyau en quatre parties, un porte noyau qui assure, au moyen d'un verrouillage rapide commandé par une came, une fixation ne comportant pas d'ambiguité des quatre parties de noyau sur un tambour récepteur.

6°) Installation suivant la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle comporte pour l'opération d'injection, des moules en deux pièces, pouvant être chauffés, qui peuvent être verrouillés au moyen d'une fermeture à baïonnette

7°) Installation suivant la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle comporte, pour l'injection du mélange d'élastomères, un piston annulaire manoeuvré par des poussoirs, au zénith du pneumatique.

8°) Installation suivant la revendication 3, caractérisée en ce qu'il est prévu, monté dans le fond de la chambre d'injection annulaire, un anneau élastique, en tôle d'acier, qui peut ouvrir le canal d'injection annulaire se trouvant au zénith du pneumatique en fonction de la pression d'injection et qui, lorsque cette pression diminue, cisaille au moins partiellement les bavures d'injection en revenant dans sa position initiale.

9°) Installation suivant la revendication 3, caractérisée en ce qu'il est prévu, pour la fixation des anneaux de talon dans les coquilles, de minces lamelles d'appui en tôle d'acier réparties uniformément sur le pourtour du pneumatique.

10°) Installation suivant la revendication 3, caractérisée en ce qu'il est prévu pour la vulcanisation, des moules de vulcanisation en forme de secteurs, commandés par des cames.

11°) Pneumatiques obtenus par la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2 ainsi qu'à l'aide de l'installation selon l'une quelconque des revendications 3 à 10.

pl. I/6

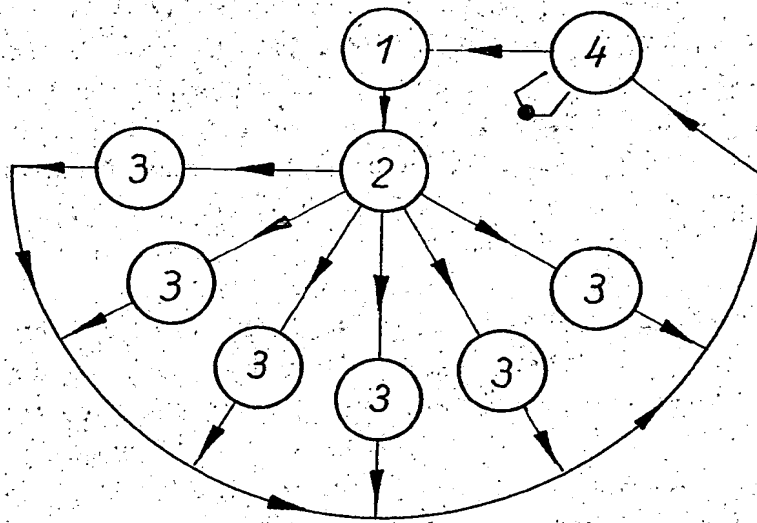


Fig. 1

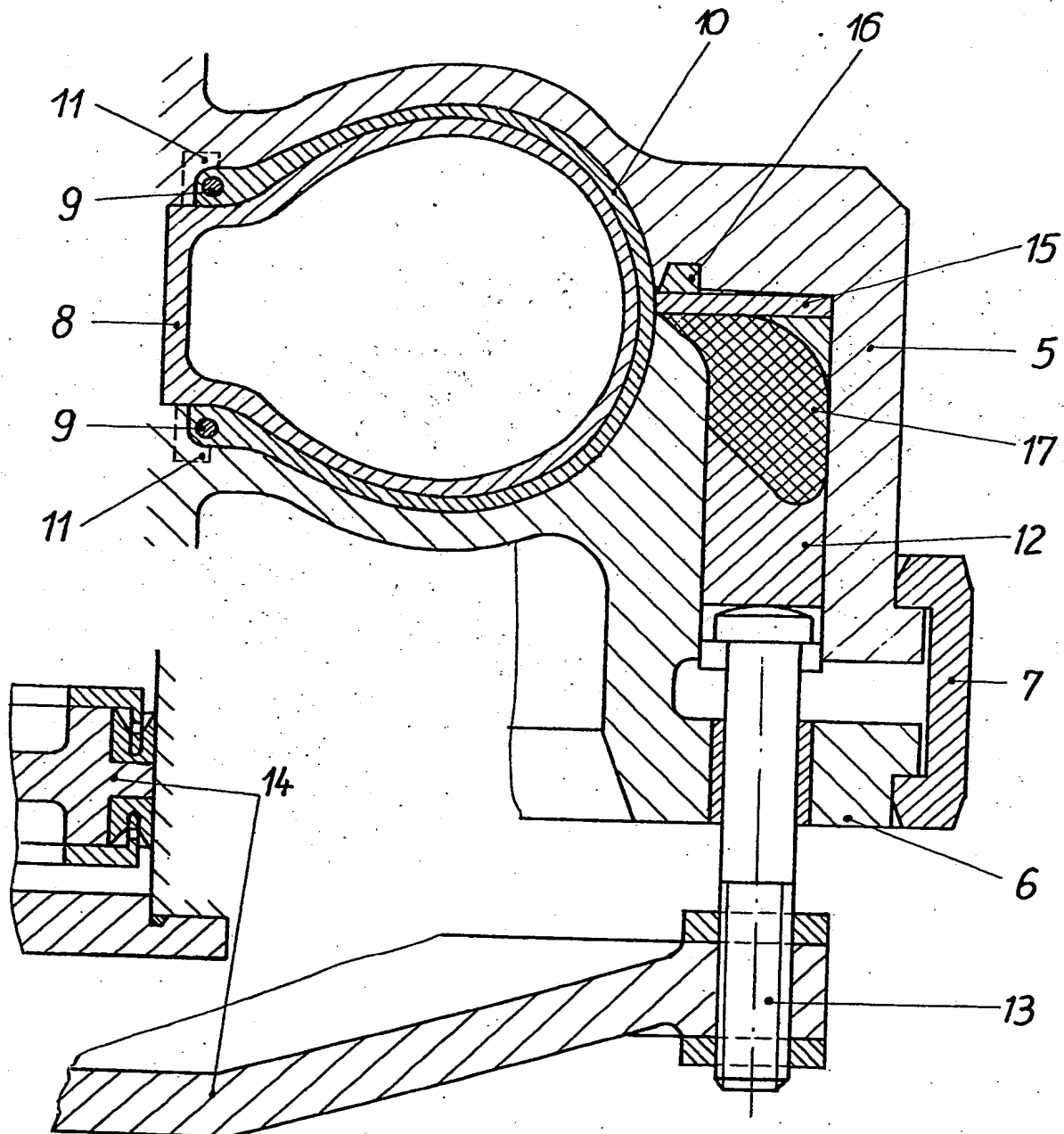


Fig. 2

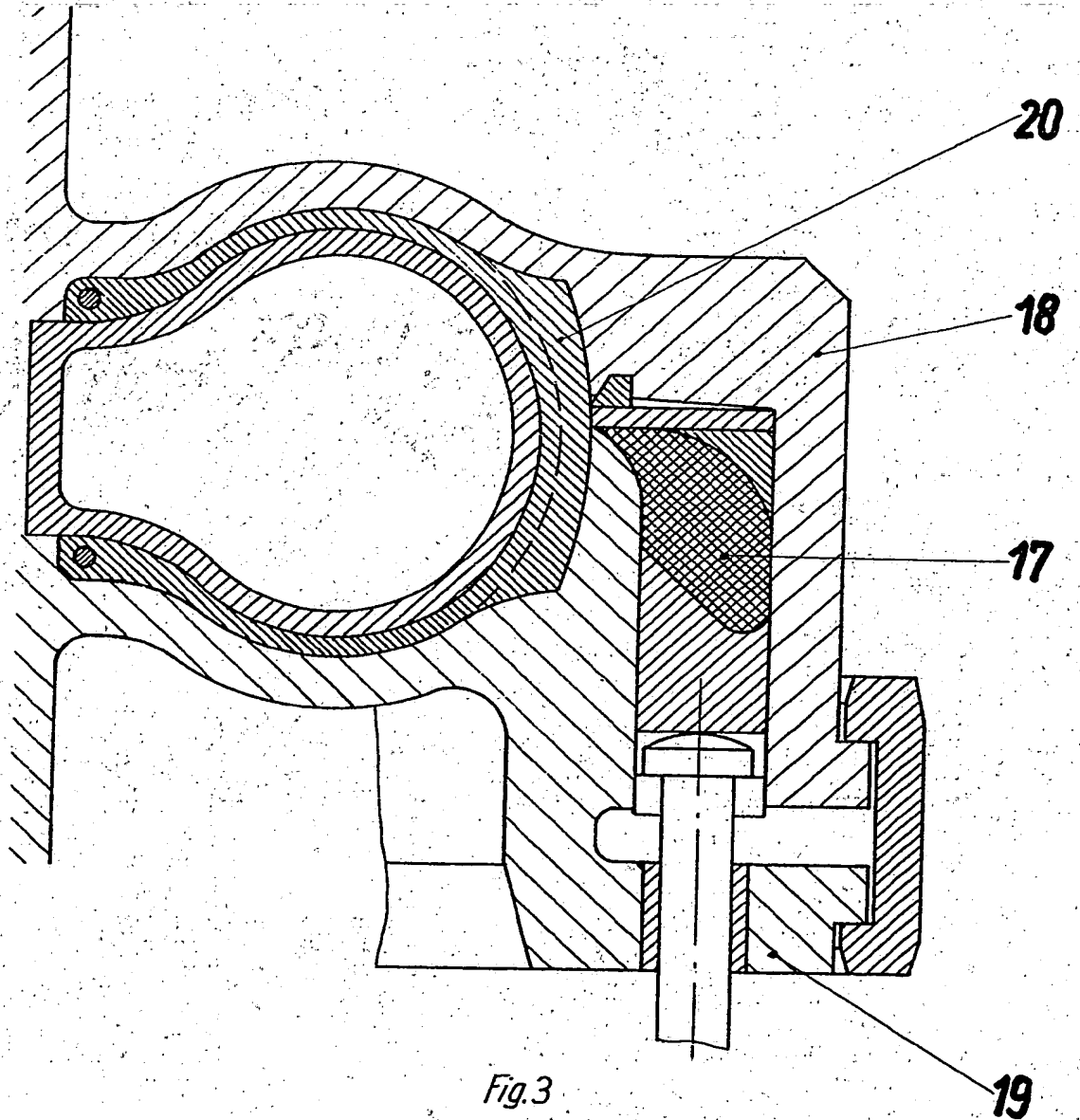


Fig. 3

pl. IV/6

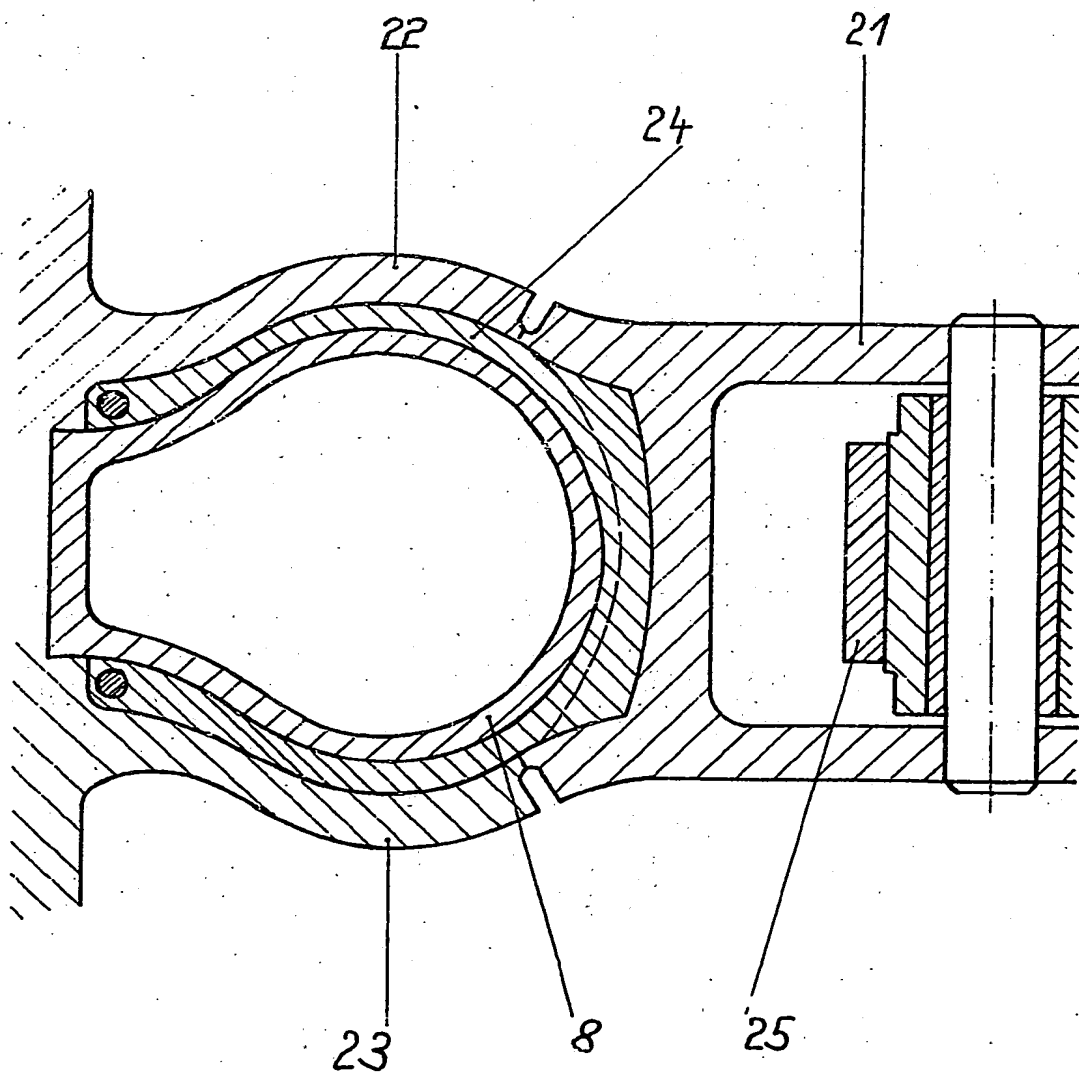


Fig. 4

pl. 5/6

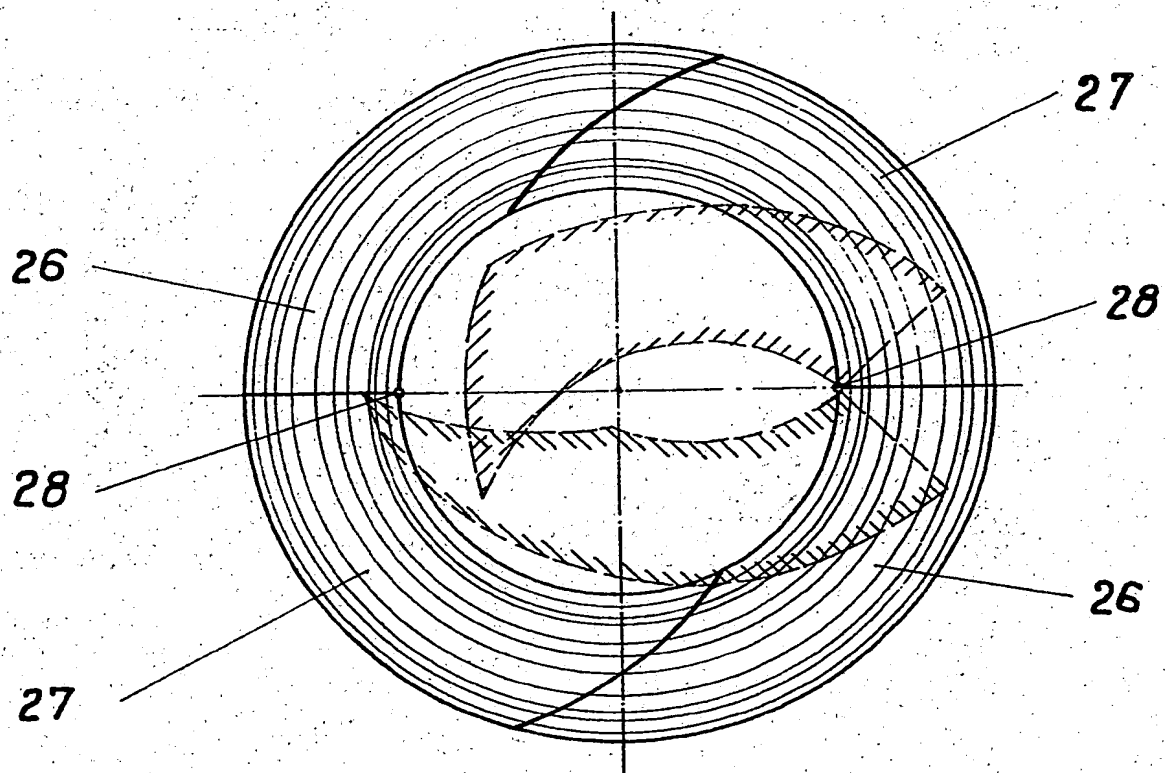


Fig. 5



pl. VI/6

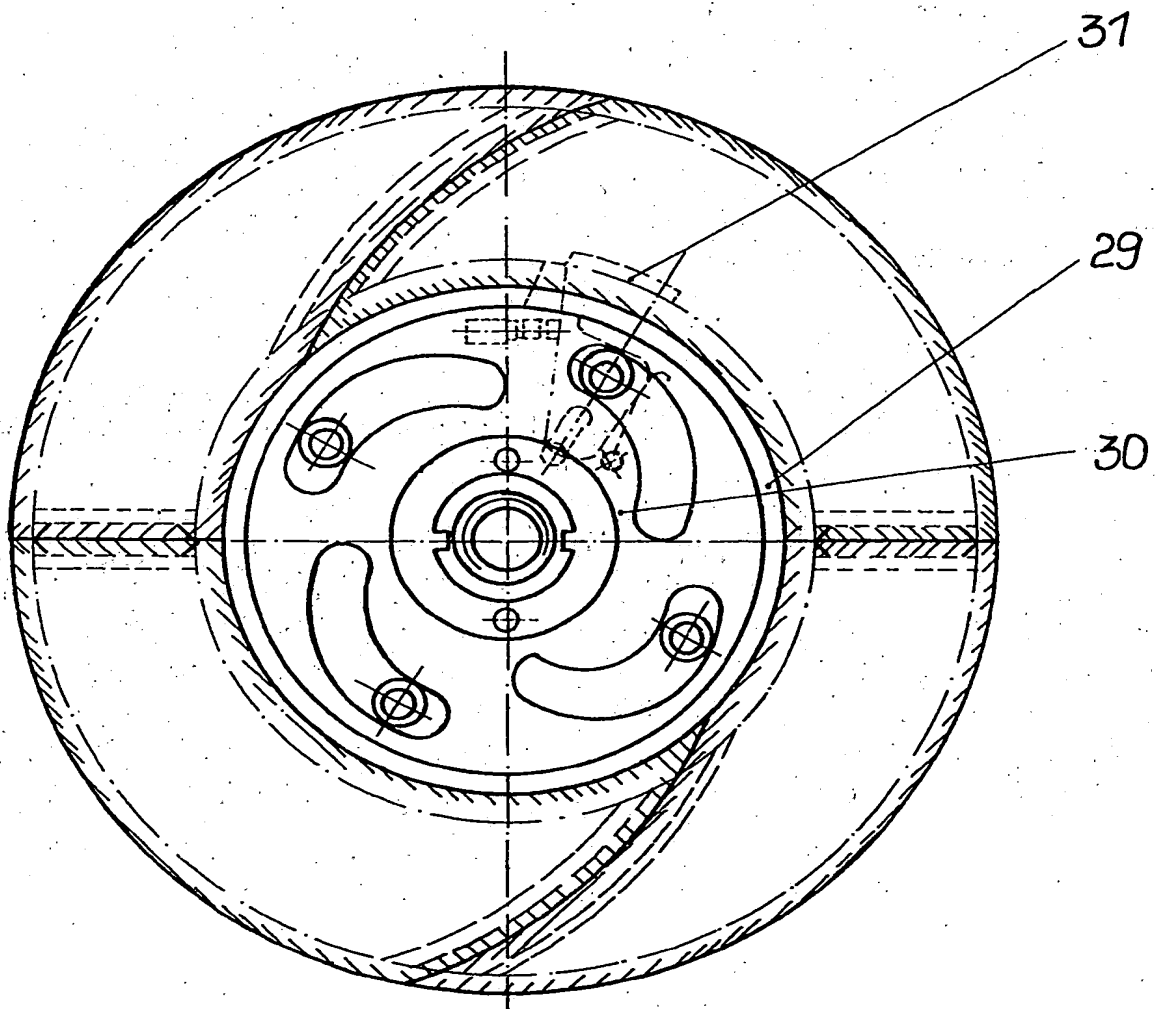


Fig.6

